

Express Mail No. EL629608978US  
PATENT  
36856.1153

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of:  Akira KATO  Serial No.: Currently unknown  Filing Date: Concurrently herewith  For: CRYSTAL OSCILLATOR DEVICE AND ELECTRONIC APPARATUS USING THE SAME	
---	--

**TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENTS**

Mail Stop PATENT APPLICATION  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Enclosed herewith is a certified copy of each of Japanese Patent Application No. **2003-029774** filed **February 6, 2003**, from which priority is claimed under 35 U.S.C. 119 and Rule 55b. Acknowledgement of the priority document is respectfully requested to ensure that the subject information appears on the printed patent.

Respectfully submitted,

Date: December 1, 2003

  
Attorneys for Applicant(s)  
Joseph R. Keating  
Registration No. 37,368

Christopher A. Bennett  
Registration No. 46,710

**KEATING & BENNETT LLP**  
**10400 Eaton Place, Suite 312**  
**Fairfax, VA 22030**  
**Telephone: (703) 385-5200**

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 2月 6日  
Date of Application:

出願番号 特願2003-029774  
Application Number:

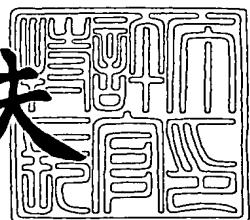
[ST. 10/C] : [JP2003-029774]

出願人 株式会社村田製作所  
Applicant(s):

2003年10月10日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願  
【整理番号】 32-1115  
【提出日】 平成15年 2月 6日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 H03B 7/06  
【発明者】  
【住所又は居所】 京都府長岡京市天神二丁目 26番10号 株式会社村田  
製作所内  
【氏名】 加藤 章  
【特許出願人】  
【識別番号】 000006231  
【住所又は居所】 京都府長岡京市天神二丁目 26番10号  
【氏名又は名称】 株式会社村田製作所  
【代表者】 村田 泰隆  
【電話番号】 075-955-6731  
【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 005304  
【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1  
【ブルーフの要否】 要



【書類名】 明細書

【発明の名称】 水晶発振器およびそれを用いた電子装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 平板状の振動子パッケージを有する水晶振動子と、少なくとも発振回路の形成された平板状の回路基板とを備え、該回路基板上で前記振動子パッケージを前記回路基板と略平行に支持する水晶発振器において、

前記振動子パッケージを支持する支持部材が前記振動子パッケージの底面で1本の直線状に配置されていることを特徴とする水晶発振器。

【請求項2】 前記振動子パッケージは対向する2つの辺を有する矩形板状に形成されており、

前記支持部材は前記振動子パッケージの底面における対向する2つの辺のうちの一方の辺の近傍において、該一方の辺に沿った直線状に配置されていることを特徴とする、請求項1に記載の水晶発振器。

【請求項3】 前記振動子パッケージは対向する2つの辺を有する矩形板状に形成されており、

前記支持部材は前記振動子パッケージの底面における対角線に沿った直線状に配置されていることを特徴とする、請求項1に記載の水晶発振器。

【請求項4】 前記振動子パッケージは対向する2つの辺を有する矩形板状に形成されており、

前記支持部材は前記振動子パッケージの底面における対向する2つの辺のうちの一方の辺と他方の辺の中間に該2つの辺と平行な直線状に配置されていることを特徴とする、請求項1に記載の水晶発振器。

【請求項5】 前記水晶振動子は前記振動子パッケージの内部において片持ち梁構造で前記振動子パッケージと略平行になるように保持された平板状の水晶ブランクを有し、該水晶ブランクの保持位置は前記振動子パッケージの平板面に平行な1本の直線状になっており、

前記振動子パッケージの底面における前記支持部材の配置されている直線と、前記水晶ブランクの保持位置が形成する直線を前記振動子パッケージの底面に投影した直線とが不一致となっていることを特徴とする、請求項1ないし4のいず

れかに記載の水晶発振器。

【請求項6】 前記振動子パッケージの底面における前記支持部材の配置されている直線と、前記水晶ブランクの保持位置が形成する直線を前記振動子パッケージの底面に投影した直線とが平行になっていることを特徴とする、請求項5に記載の水晶発振器。

【請求項7】 前記水晶振動子は前記振動子パッケージの内部において片持ち梁構造で前記振動子パッケージと略平行になるように保持された平板状の水晶ブランクを有し、該水晶ブランクの保持位置は前記振動子パッケージの平板面に平行な1本の直線状になっており、

前記水晶ブランクの保持位置が形成する直線を前記振動子パッケージの底面に投影した直線が、前記振動子パッケージの底面における前記対向する2つの辺のうちの他方の辺の近傍において、該他方の辺に沿って位置していることを特徴とする、請求項2に記載の水晶発振器。

【請求項8】 請求項1ないし7のいずれかに記載の水晶発振器を用いたことを特徴とする電子装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

##### 【発明の属する技術分野】

本発明は、水晶発振器およびそれを用いた電子装置、特に車載用途に用いられる水晶発振器およびそれを用いた電子装置に関する。

##### 【0002】

##### 【従来の技術】

水晶振動子を用いた発振器をナビゲーションシステム用のG P S装置のような車載用途で利用すると、車両の振動によって発振周波数が瞬間に変化することがある。これは、水晶振動子に含まれている水晶ブランクに強い振動が加わることが原因ではないかと考えられている。

##### 【0003】

水晶発振器を利用するものとして携帯電話機があるが、携帯電話機の場合には、通常は人間が手に持つて利用するために、車両搭乗時にも人間の手がダンパー

の役割を果たして水晶ブランクに強い振動が加わることはあまりない。しかしながら、運転時に携帯電話機を持ちながら利用することは禁止されているために、携帯電話機を車両に固定する必要があり、その場合にはG P S装置の場合と同様な問題が発生する可能性がある。

#### 【0004】

これに対して、水晶発振器に強い振動が加わらないようにするための構成が特許文献1、2等に開示されている。

#### 【0005】

特許文献1においては、水晶発振器全体を周囲から放射状に設けられたコイルスプリングで保持する構成が提案されている。

#### 【0006】

また、特許文献2においては、水晶発振器全体を振動加速度の大きい方向についてのみコイルスプリングで保持する構成が提案されている。

#### 【0007】

##### 【特許文献1】

特開平5-332399号公報

##### 【特許文献2】

特開2000-27942号公報

#### 【0008】

##### 【発明が解決しようとする課題】

特許文献1や2で提案されている構成においては、コイルスプリングを利用する構成であるために防振能力においては優れている。しかしながら、コイルスプリングの設置がたとえ1方向に対応するもののみであっても大がかりな防振構造となることは避けられず、水晶発振器の小型化、省スペース化の妨げになる。また、その構造上、低価格化も困難になる。

#### 【0009】

そこで、本発明は上記の問題点を解決することを目的とするもので、防振機能を備えながらもそれが小型化の妨げにならない水晶発振器およびそれを用いた電子装置を提供する。



## 【0010】

## 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明の水晶発振器は、平板状の振動子パッケージを有する水晶振動子と、少なくとも発振回路の形成された平板状の回路基板とを備え、該回路基板上で前記振動子パッケージを前記回路基板と略平行に支持する水晶発振器において、前記振動子パッケージを支持する支持部材が前記振動子パッケージの底面で1本の直線状に配置されていることを特徴とする。

## 【0011】

また、本発明の水晶発振器は、前記振動子パッケージは対向する2つの辺を有する矩形板状に形成されており、前記支持部材は前記振動子パッケージの底面における対向する2つの辺のうちの一方の辺の近傍において、該一方の辺に沿った直線状に配置されていることを特徴とする。あるいは、前記振動子パッケージは対向する2つの辺を有する矩形板状に形成されており、前記支持部材は前記振動子パッケージの底面における対角線に沿った直線状に配置されていることを特徴とする。さらには、前記振動子パッケージは対向する2つの辺を有する矩形板状に形成されており、前記支持部材は前記振動子パッケージの底面における対向する2つの辺のうちの一方の辺と他方の辺の中間に該2つの辺と平行な直線状に配置されていることを特徴とする。

## 【0012】

また、本発明の水晶発振器は、前記水晶振動子が前記振動子パッケージの内部において片持ち梁構造で前記振動子パッケージと略平行になるように保持された平板状の水晶ブランクを有し、該水晶ブランクの保持位置は前記振動子パッケージの平板面に平行な1本の直線状になっており、前記振動子パッケージの底面における前記支持部材の配置されている直線と、前記水晶ブランクの保持位置が形成する直線を前記振動子パッケージの底面に投影した直線とが不一致となっていることを特徴とする。その際、できれば前記振動子パッケージの底面における前記支持部材の配置されている直線と、前記水晶ブランクの保持位置が形成する直線を前記振動子パッケージの底面に投影した直線とが平行になっていることが望ましい。

## 【0013】

また、本発明の水晶発振器は、前記水晶振動子は前記振動子パッケージの内部において片持ち梁構造で前記振動子パッケージと略平行になるように保持された平板状の水晶ブランクを有し、該水晶ブランクの保持位置は前記振動子パッケージの平板面に平行な1本の直線状になっており、前記水晶ブランクの保持位置が形成する直線を前記振動子パッケージの底面に投影した直線が、前記振動子パッケージの底面における前記対向する2つの辺のうちの他方の辺の近傍において、該他方の辺に沿って位置していることを特徴とする。

## 【0014】

そして、本発明の電子装置は、上記のいずれかの水晶発振器を用いたことを特徴とする。

## 【0015】

このように構成することにより、本発明の水晶発振器においては、衝撃による発振周波数の瞬間的な変化を減少させることができる。

## 【0016】

また、本発明の電子装置においては、本発明の水晶発振器を用いることによつて、衝撃による誤動作の可能性を低減することができる。

## 【0017】

## 【発明の実施の形態】

図1に、本発明の水晶発振器の一実施例の一部破碎側面図を示す。図1において、水晶発振器1は、矩形平板状の振動子パッケージ3を有する水晶振動子2と、振動子パッケージ3の平面形状とほぼ同形状の矩形平板状の回路基板6を備えている。図1においては、水晶振動子2のみをその内部が見えるように破碎図で示している。

## 【0018】

回路基板6の底面には外部接続電極7が形成されており、回路基板6の上面には発振回路を形成する回路部品9が搭載されている。水晶振動子2は支持部材8を介して回路基板6の上面において、振動子パッケージ3が回路基板6と略平行になるようにして搭載されている。支持部材8は水晶振動子2を支持するだけで



なく、水晶振動子2と回路基板6に形成される回路との電気的な接続の機能も備えている。

### 【0019】

水晶振動子2は矩形平板状の水晶ブランク4を有している。水晶ブランク4は、その1つの辺の近傍を保持部材5によって片持ち梁構造で振動子パッケージ3の中に振動子パッケージ3と略平行になるように保持されている。保持部材5は水晶ブランク4を保持するだけでなく、水晶ブランク4に設けられた電極と振動子パッケージ3の底面に設けられるとともに支持部材8に接続される接続電極とを電気的に接続する機能も備えている。

### 【0020】

ここで、図2に、水晶発振器1の一部破碎平面図（a）および水晶振動子2のみを外した状態での平面図（b）を示し、図1と図2を用いて水晶発振器1の構造についてさらに詳しく説明する。なお、図2（a）においては、水晶振動子2のみをその内部が見えるように破碎図で示している。

### 【0021】

まず、3つの支持部材8は柱状部材からなっており、これらの柱状部材は振動子パッケージ3の矩形状の底面の1つの辺の近傍において、その辺に沿って直線状に配置されている。そのため、振動子パッケージ3は回路基板6上において支持部材8によって片持ち梁構造で支持されることになる。なお、振動子パッケージ3と回路基板6はほぼ同じ平面形状となっているため、支持部材8は回路基板6に対しても、その1つの辺の近傍において、その辺に沿って直線状に配置されることになる。

### 【0022】

一方、矩形板状の水晶ブランク4は、その1つの辺の近傍を保持部材5によって片持ち梁構造で振動子パッケージ3の中に保持されている。その際、保持部材5は水晶ブランク4の1つの辺を2カ所で保持しており、その保持位置を結ぶ線は水晶ブランク4の1つの辺に沿ったものとなっている。しかも、水晶ブランク4の平面形状は振動子パッケージ3の平面形状に対して少し小さいだけであるため、水晶ブランク4の保持位置を結ぶ線を振動子パッケージ3の底面に投影した

線は、振動子パッケージ3の矩形状の底面における支持部材8が沿っている辺に対向するもう1つの辺の近傍において、その辺に沿ったものとなっている。

#### 【0023】

そして、振動子パッケージ3の底面における支持部材8が近接している1つの辺に対向するもう1つの辺の近傍の下には、回路基板6との間に両者に接触するようにして樹脂10が設けられている。

#### 【0024】

このように構成された水晶発振器1において、その全体に上下方向（回路基板6の厚み方向）の衝撃が加わった場合、回路基板6やその上に搭載された支持部材8と回路部品9にも同時に衝撃が加わる。しかしながら、振動子パッケージ3は、支持部材8によって片持ち梁構造で支持されているため、支持部材8で支持された一方の辺側には支持部材8と同じ衝撃が加わるが、対向するもう一方の辺側に加わる衝撃は小さくなる。これは、振動子パッケージ3が支持部材8を支点として振動することによって衝撃のエネルギーをある程度吸収するからである。なお、樹脂10は振動子パッケージ3の振動のエネルギーを吸収することによって衝撃のエネルギーが振動子パッケージ3に伝わりにくくしている。

#### 【0025】

一方、振動子パッケージ3の中では、水晶ブランク4が同様に片持ち梁構造で保持されている。しかも保持部材5の位置が支持部材8が設けられている一方の辺とは対向するもう一方の辺の近傍であるため、水晶ブランク4の保持部材5には衝撃が直接には伝わらない。保持部材5には衝撃のエネルギーがある程度吸収された振動のエネルギーが伝わる。そして、水晶ブランク4は保持部材5によって片持ち梁構造で保持されているため、保持部材5で支持された一方の辺側には保持部材5と同じ振動が加わるが、対向するもう一方の辺側に加わる振動は小さくなる。これは、水晶ブランク4が保持部材5を支点として振動することによって振動のエネルギーをある程度吸収するからである。そのため、水晶ブランク4の保持部材5で保持された一方の辺側に対向するもう一方の辺側に加わる振動のエネルギーは、水晶振動子1に加わった衝撃のエネルギーに比べて大幅に小さいものとなる。

## 【0026】

このように、水晶振動子1においては、振動子パッケージ3を支持する支持部材8が振動子パッケージ3の底面において、その一方の辺の近傍において1本の直線状に配置されているために、水晶振動子1に加わった衝撃のエネルギーが水晶ブランク4に加わる際に、それを減衰させることができる。さらに、水晶ブランク4の保持位置が形成する直線を振動子パッケージ3の底面に投影した直線が、支持部材8が形成する直線が近接する一方の辺とは反対側のもう一方の辺の近傍に平行に位置しているため、水晶ブランク4に加わる衝撃のエネルギーをさらに減衰させることができる。そのため、水晶振動子に加わる衝撃によって発振周波数が瞬間的に変化する可能性を大幅に小さくすることができる。

## 【0027】

もちろん、特許文献1や2に開示された構成のようなコイルスプリングを備える必要がないので、大型化や価格の上昇を抑制することもできる。

## 【0028】

なお、水晶ブランク4に加わる衝撃を吸収する能力は若干低下するが、水晶ブランク4の保持位置が形成する直線を振動子パッケージ3の底面に投影した直線と支持部材8が形成する直線が一致していても構わない。

## 【0029】

図3に本発明の水晶振動子の別の実施例の平面図を示す。図3においては図2(b)の場合と同様に水晶振動子のみを外した状態を示している。水晶振動子については図2の場合と同様である。図3において、図2と同一もしくは同等の部分には同じ記号を付し、その説明を省略する。

## 【0030】

図3に示した水晶振動子20においては、3つの支持部材8は回路基板6の上面において、その対角線上に直線状に配置されている。支持部材8の上には回路基板6とほぼ同じ形状の水晶振動子2が搭載されるので、支持部材8は振動子パッケージ3の底面における対角線に沿った直線状に配置されていることになる。また、回路基板6上の支持部材8が並ぶ対角線とは別の対角線の端部となる2つのコーナー部分には、回路基板6と振動子パッケージとの間に樹脂10が設けら

れている。

### 【0031】

このように、水晶発振器 20 においては振動子パッケージの底面で支持部材 8 が 1 本の直線状に配置されているため、水晶振動子パッケージが支持部材 8 を支点として樹脂 10 の上に位置する部分が交互に上下に振動することができる。そのため、水晶振動子 20 に加わった衝撃のエネルギーが水晶ブランクに加わる際に、それを減衰させることができる。しかも、支持部材 8 の配置されている直線と水晶ブランクの保持位置が形成する直線とが平行にはなっていないもの一致もしていないため、水晶ブランクに加わる衝撃のエネルギーをさらに減衰させることができる。そのため、水晶振動子に加わる衝撃によって発振周波数が瞬間に変化する可能性を大幅に小さくすることができる。また、水晶振動子 1 の場合と同様に、小型化、低価格化を図ることもできる。

### 【0032】

図 4 に本発明の水晶振動子のさらに別の実施例の平面図を示す。図 4 においては図 2 (b) の場合と同様に水晶振動子のみを外した状態を示している。水晶振動子については図 2 の場合と同様である。図 4 において、図 2 と同一もしくは同等の部分には同じ記号を付し、その説明を省略する。

### 【0033】

図 4 に示した水晶振動子 30 においては、3 つの支持部材 8 は回路基板 6 の上面において、対向する 2 つの辺のうちの一方の辺と他方の辺の中間を該 2 つの辺と平行に通る直線に沿って配置されている。支持部材 8 の上には回路基板 6 とほぼ同じ形状の水晶振動子 2 が搭載されるので、支持部材 8 は振動子パッケージ 3 の底面において、対向する 2 つの辺のうちの一方の辺と他方の辺の中間を該 2 つの辺と平行な直線状に配置されていることになる。また、回路基板 6 上の支持部材 8 が並ぶ直線に平行な 2 つの辺の中央部分近傍、回路基板 6 と振動子パッケージとの間に樹脂 10 が設けられている。

### 【0034】

このように、水晶発振器 30 においては振動子パッケージの底面で支持部材 8 が 1 本の直線状に配置されているため、水晶振動子パッケージが支持部材 8 を支点

として樹脂10の上に位置する部分が交互に上下に振動することができる。そのため、水晶発振器30に加わった衝撃のエネルギーが水晶ブランクに加わる際に、それを減衰させることができる。しかも、支持部材8の配置されている直線と水晶ブランクの保持位置が形成する直線とが平行になっているため、水晶ブランクに加わる衝撃のエネルギーをさらに減衰させることができる。そのため、水晶振動子に加わる衝撃による発振周波数が瞬間に変化する可能性を大幅に小さくすることができる。また、水晶振動子1の場合と同様に、小型化、低価格化を図ることもできる。

#### 【0035】

なお、上記の各実施例においては振動子パッケージの下に樹脂10を備えていたが、この樹脂10は振動吸収能力は少し低減するものの無くとも構わない。

#### 【0036】

樹脂10が無い場合には振動子パッケージが振動することによって振動子パッケージの底面が回路基板6あるいは回路基板6の上に搭載された回路部品9の一部と接触する可能性が考えられる。そこで、衝撃を受けた際の振動子パッケージの振動のクリアランスを確保するために、振動子パッケージの底面の一部、より具体的には支持部材8が接続されている直線状の部分から最も離れた部分の底面を切り欠いておいても構わない。また逆に、その下に位置する回路基板6の方を切り欠いておいても構わない。

#### 【0037】

図5に、本発明の電子装置の一実施例の斜視図を示す。図5において、電子装置の1つである携帯電話機100は、筐体101と、その中に配置されたプリント基板102と、プリント基板102上に基準信号源として実装された本発明の水晶発振器1を備えている。

#### 【0038】

このように構成された携帯電話機100においては、本発明の水晶発振器1を用いているため、衝撃による誤動作の可能性を低減することができる。

#### 【0039】

なお、図5においては電子装置として携帯電話機を示したが、電子装置として

は携帯電話機に限るものではなく、本発明の水晶発振器を用いたものであれば何でも構わないものである。

### 【0040】

#### 【発明の効果】

本発明の水晶発振器によれば、平板状の振動子パッケージを有する水晶振動子と、少なくとも発振回路の形成された平板状の回路基板とを備え、回路基板上で振動子パッケージを回路基板と略平行に支持する水晶発振器において、振動子パッケージを支持する支持部材を振動子パッケージの底面で1本の直線状に配置することによって、水晶発振器に加わる衝撃が水晶振動子の水晶ブランクに加わりにくくなり、その結果として衝撃による発振周波数の瞬間的な変化を減少させることができる。また、サイズの大型化や価格の上昇を抑制することができる。

### 【0041】

また、本発明の電子装置によれば、本発明の水晶発振器を用いることによって、衝撃による誤動作の可能性を低減することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【図1】

本発明の水晶発振器の一実施例を示す一部破碎側面図である。

#### 【図2】

図1の水晶発振器の一部破碎平面図（a）および水晶振動子を外した状態での平面図（b）である。

#### 【図3】

本発明の水晶発振器の別の実施例を示す水晶振動子を外した状態での平面図である。

#### 【図4】

本発明の水晶発振器のさらに別の実施例を示す水晶振動子を外した状態での平面図である。

#### 【図5】

本発明の電子装置の一実施例を示す斜視図である。

#### 【符号の説明】

1、20、30…水晶発振器

2…水晶振動子

3…振動子パッケージ

4…水晶ブランク

5…保持部材

6…回路基板

7…端子電極

8…支持部材

9…回路部品

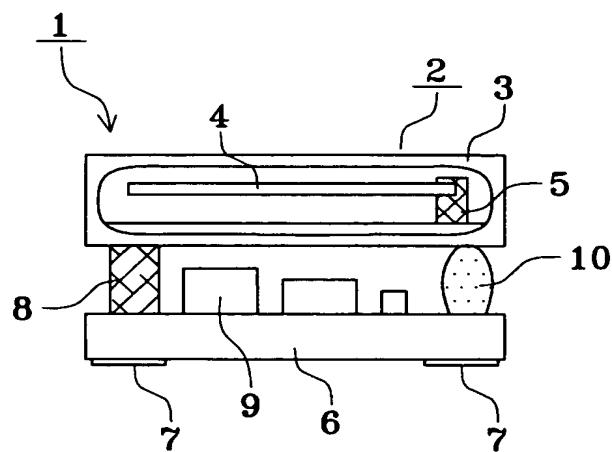
10…樹脂

100…携帯電話機

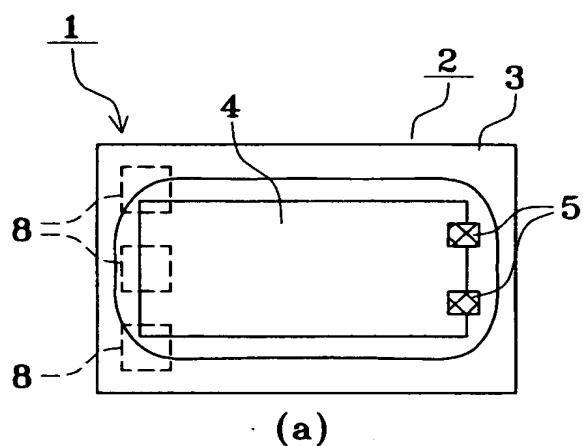
【書類名】

図面

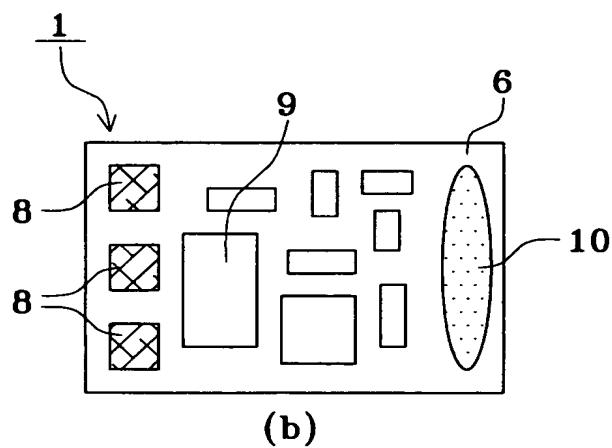
【図 1】



【図 2】

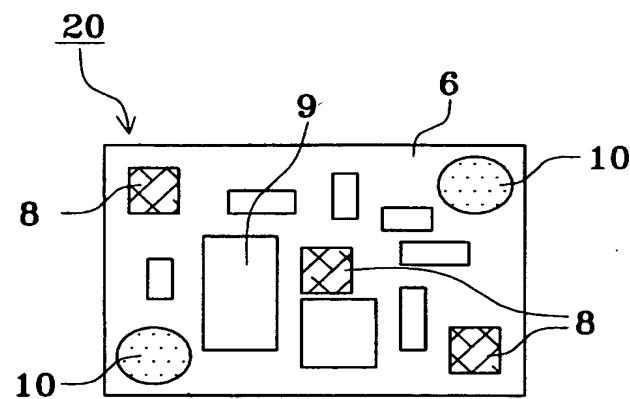


(a)

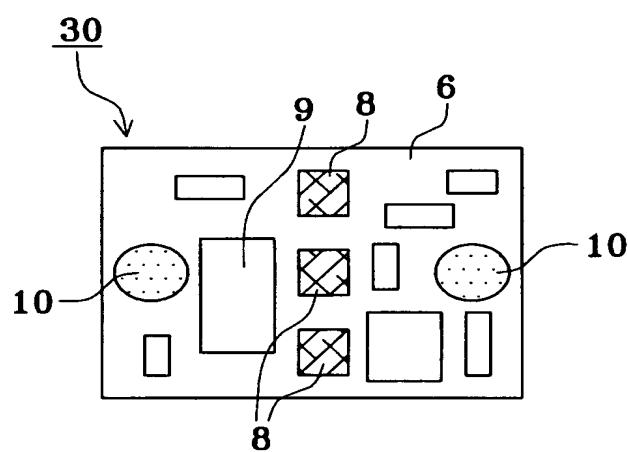


(b)

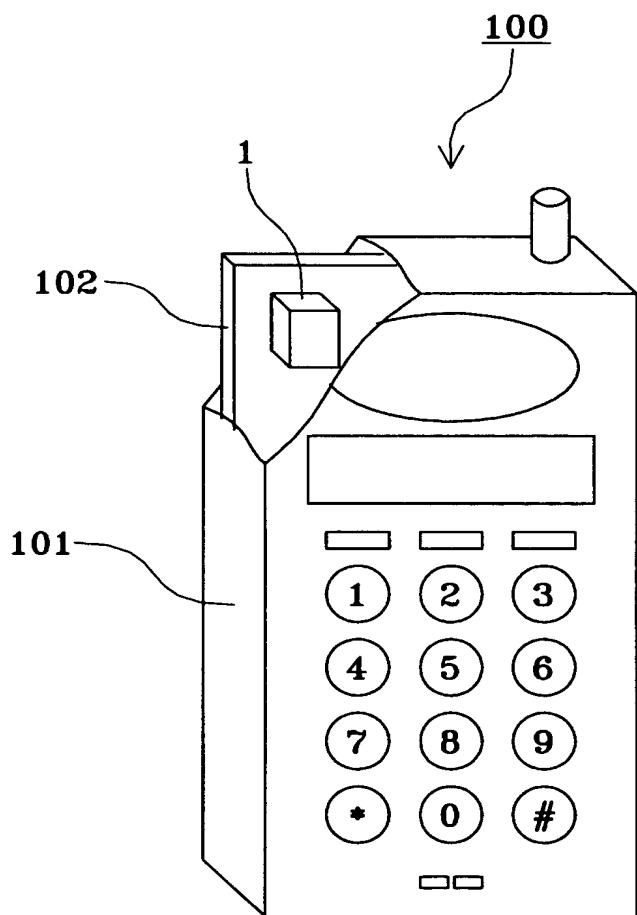
【図3】



【図4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 防振機能を備えながらもそれが小型化の妨げにならない水晶発振器およびそれを用いた電子装置を提供する。

【解決手段】 平板状の振動子パッケージ3を有する水晶振動子2と、少なくとも発振回路の形成された平板状の回路基板6とを備え、回路基板6上で振動子パッケージ3を回路基板6と略平行に支持する。その際、振動子パッケージ3を支持する支持部材8が振動子パッケージ3の底面において、その一方の辺の近傍でその辺に沿った1本の直線状に配置されている。

【効果】 水晶発振器に加わる衝撃が水晶振動子の水晶ブランクに加わりにくくなり、その結果として衝撃による発振周波数の瞬間的な変化を減少させることができる。また、サイズの大型化や価格の上昇を抑制することができる。

【選択図】 図1

特願2003-029774

出願人履歴情報

識別番号 [000006231]

1. 変更年月日 1990年 8月28日  
[変更理由] 新規登録  
住所 京都府長岡京市天神二丁目26番10号  
氏名 株式会社村田製作所